

# **Eviter l'effondrement climatique ?**

## **Quelques raisons de s'inquiéter... et d'espérer !**

**Jean-Pascal van Ypersele**

**(UCLouvain, Earth & Life Institute,  
Centre G. Lemaître)**

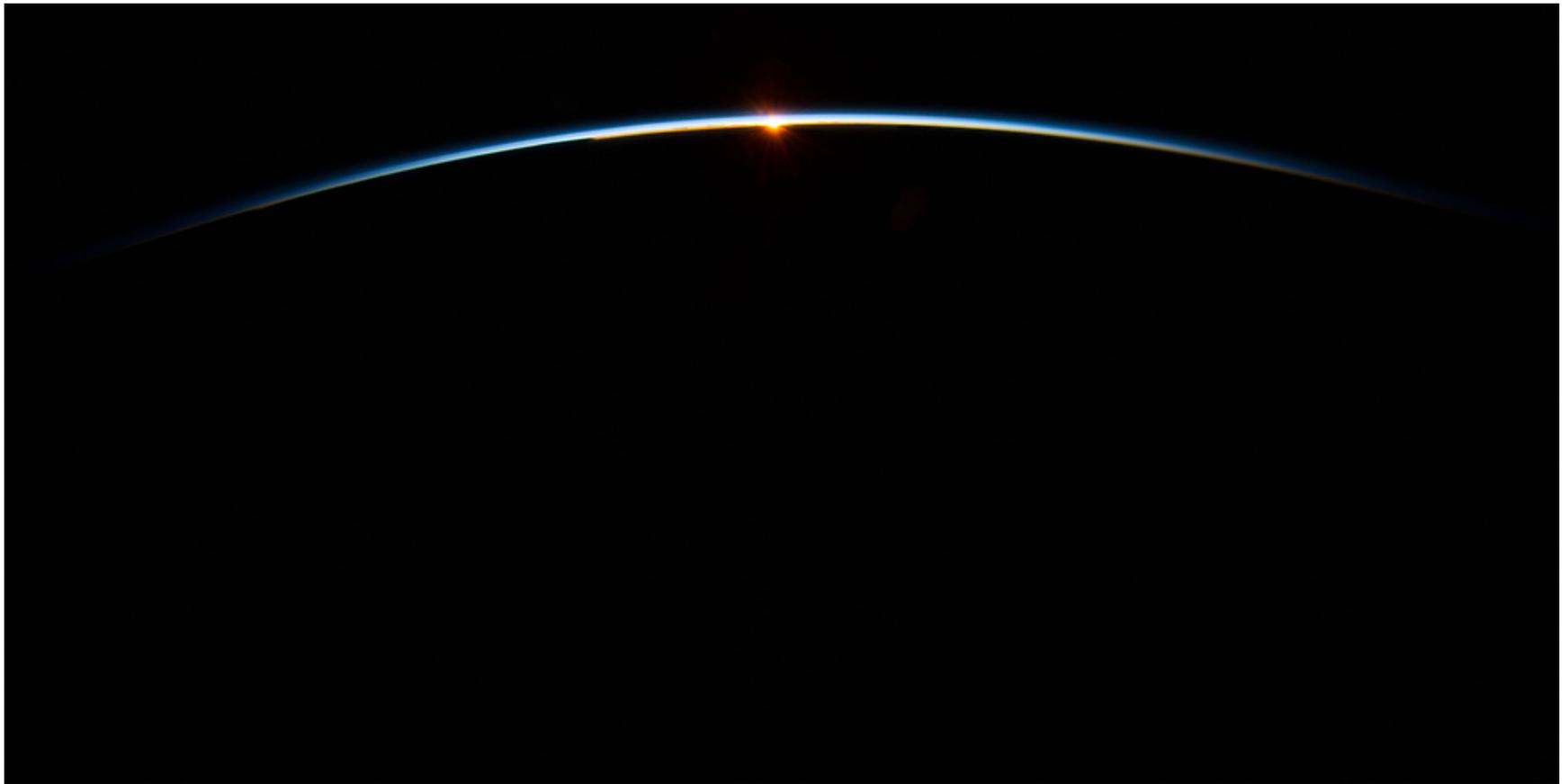
**Vice-président du GIEC de 2008 à 2015**

**Twitter: @JPvanYpersele**

**Introduction au débat « La réinvention avant  
l'effondrement », Cercle du Lac, Louvain-la-Neuve,  
23 mai 2019**

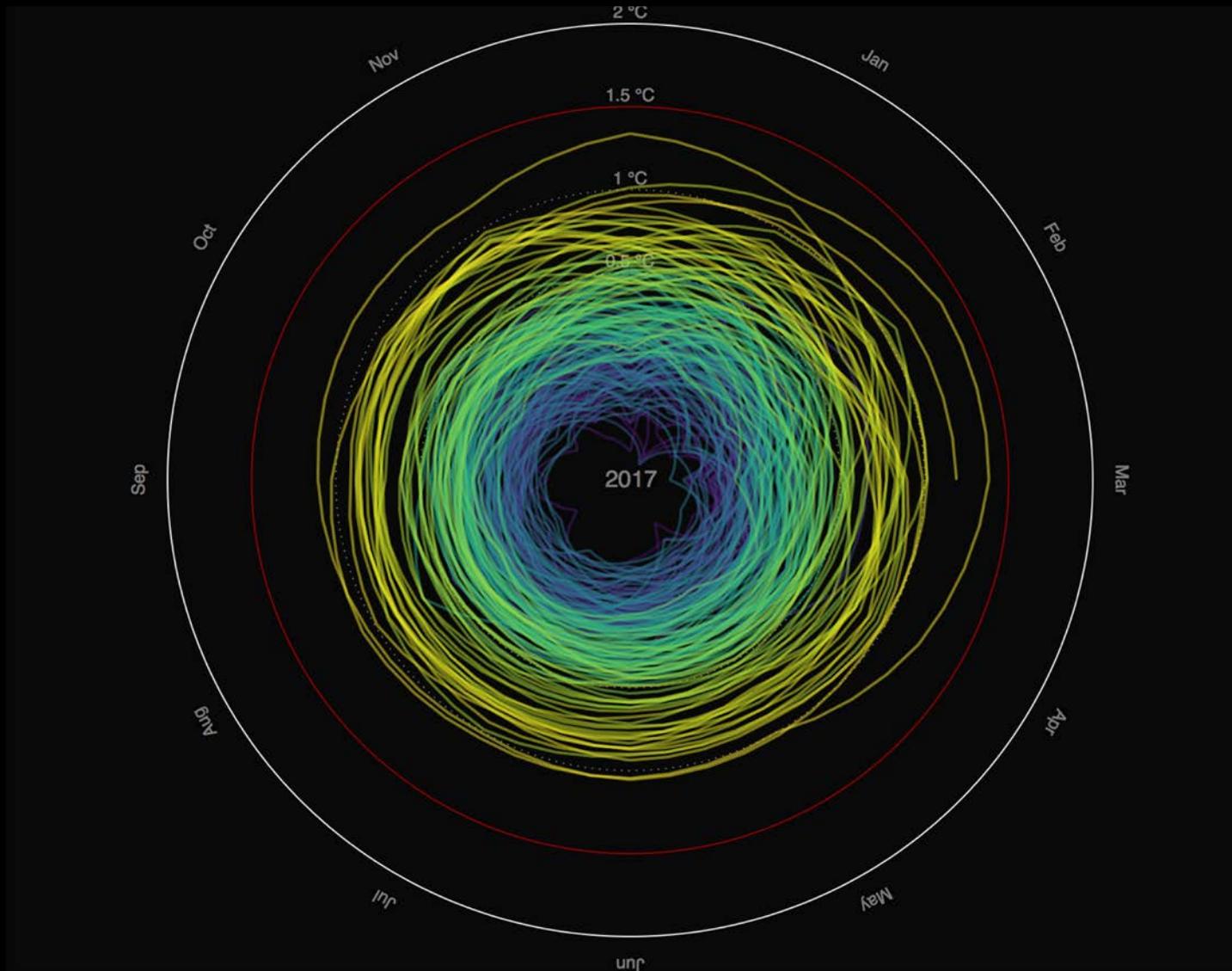
**Merci au Gouvernement wallon pour son soutien à la [www.plateforme-wallonne-giec.be](http://www.plateforme-wallonne-giec.be) et à mon équipe à l'Université catholique de Louvain**

# **Our atmosphere is thin and fragile (as seen by ISS crew on 31 July 2013)**



Jean-Pascal van Ypersele  
([vanyp@climate.be](mailto:vanyp@climate.be))

# Temperature spiral

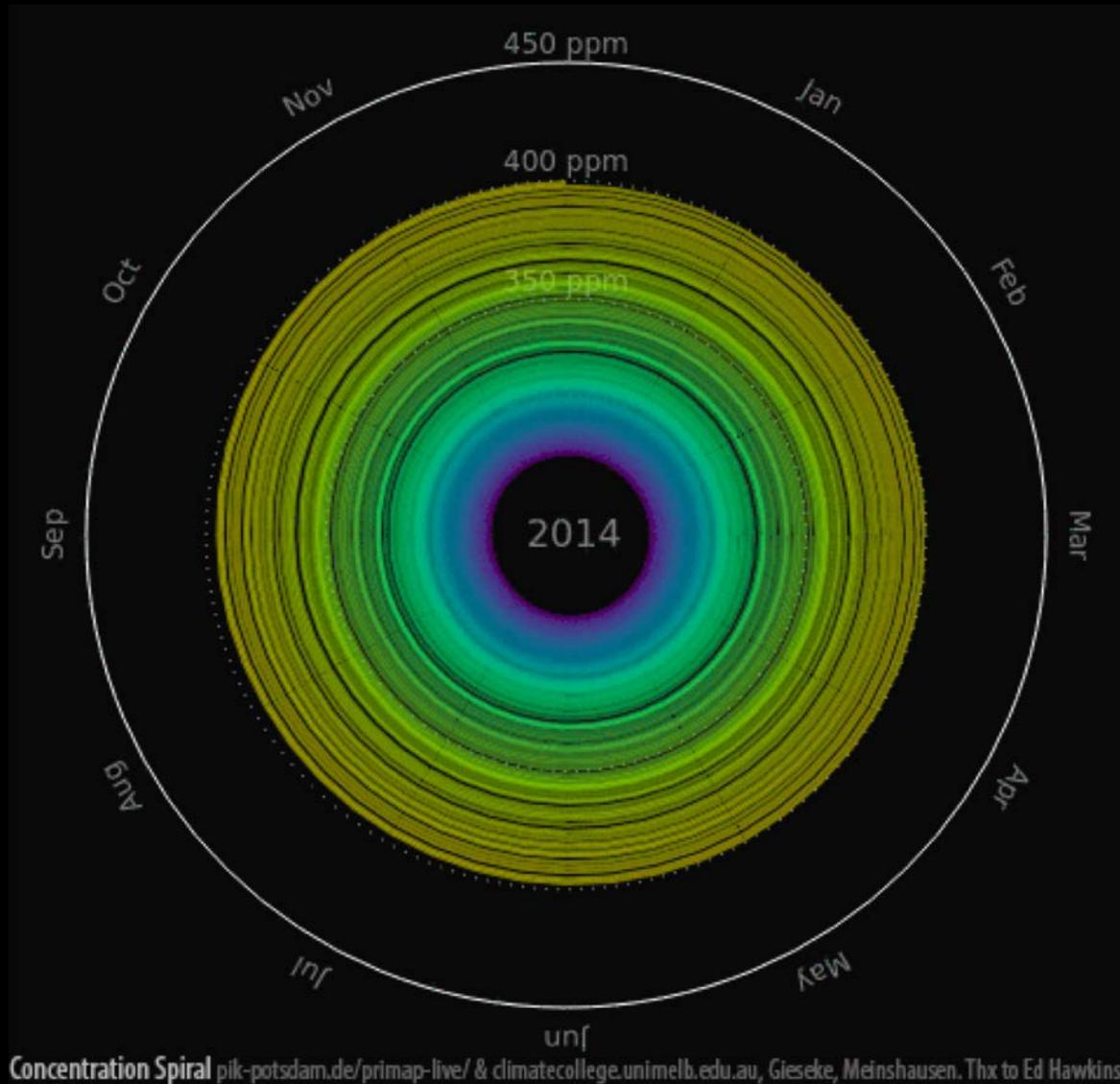


Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900

Graph: Ed Hawkins (Climate Lab Book) – Data: HadCRUT4 global temperature dataset

Animated version available on <http://openclimatedata.net/climate-spirals/temperature>

# CO<sub>2</sub> concentration spiral: the insulation thickens!



CO<sub>2</sub> concentration spiral 1851-2014 (ppm), by Gieseke & Meinshausen,  
Available on <http://pik-potsdam.de/primap-live>

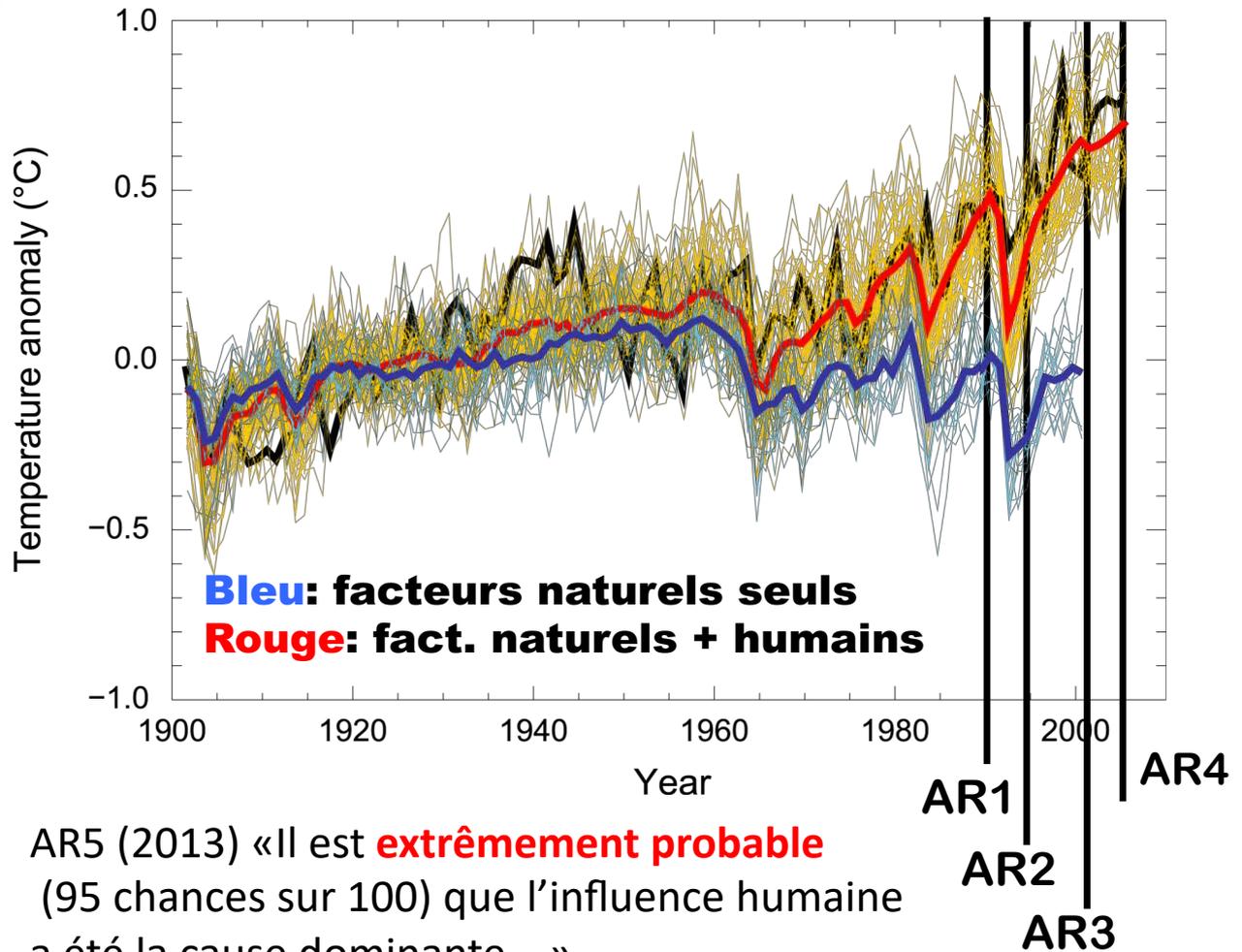
# La progression de la certitude à propos de l'attribution du réchauffement aux facteurs humains

AR1 (1990): “Une détection sans équivoque prendra probablement plus d’une décennie”

AR2 (1995): “Un faisceau d’éléments suggère une influence humaine **perceptible** sur le climat”

AR3 (2001): “L’essentiel du réchauffement depuis 1950 est **probablement** (2 chances sur 3) dû aux activités humaines”

AR4 (2007): “L’essentiel du réchauffement depuis 2050 est **très probablement** (9 chances sur 10) dû aux gaz à effet de serre”



Depuis 1950, les **jours extrêmement chauds** and les **pluies intenses** sont devenues plus courants



There is evidence that anthropogenic influences, including increasing atmospheric **greenhouse gas concentrations**, have changed these extremes

# In Puerto Rico, Hurricane Maria created the worst humanitarian crisis in the US for decades



# **Raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **Comme les risques dépendent aussi de la vulnérabilité, ce sont les plus pauvres qui trinquent le plus, et le monde dans son ensemble est plus instable quand il y a de grandes inégalités.**

# Risque = Aléa x Vulnérabilité x Exposition (Victimes des inondations après Katrina)



# Qori Kalis Glacier (Pérou): juillet 1978



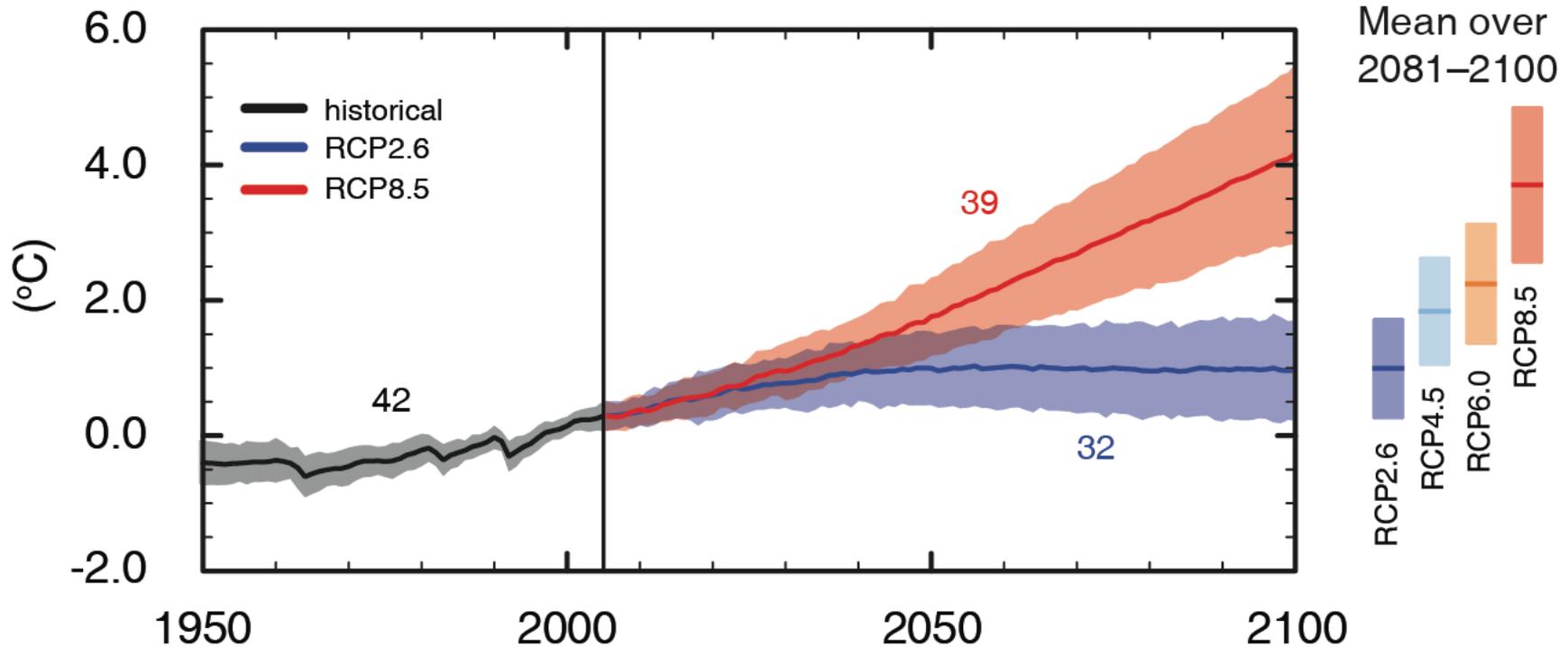
Source: Dr. Lonnie Thompson (OSU),  
via <http://climate.nasa.gov/images-of-change#543-melting-qori-kalis-glacier-peru>

# Qori Kalis Glacier (Pérou): juillet 2011



Source: Dr. Lonnie Thompson (OSU),  
via <http://climate.nasa.gov/images-of-change#543-melting-qori-kalis-glacier-peru>

# Global average surface temperature change (Ref: 1986-2005)



(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

**Seul le scénario d'émissions le plus bas (RCP2.6) permet de maintenir l'augmentation de la température moyenne du globe en surface en-dessous de 2°C (relativement à 1850-1900) avec une probabilité d'au moins 66%.**

# **La température moyenne est sans doute déjà en train de dépasser la température de conservation des calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique**

**Le risque d'une élévation du niveau des mers de plusieurs mètres d'ici un siècle ou deux est très important**

# 18-20000 years ago (Last Glacial Maximum)

With permission from Dr. S. Jousaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.

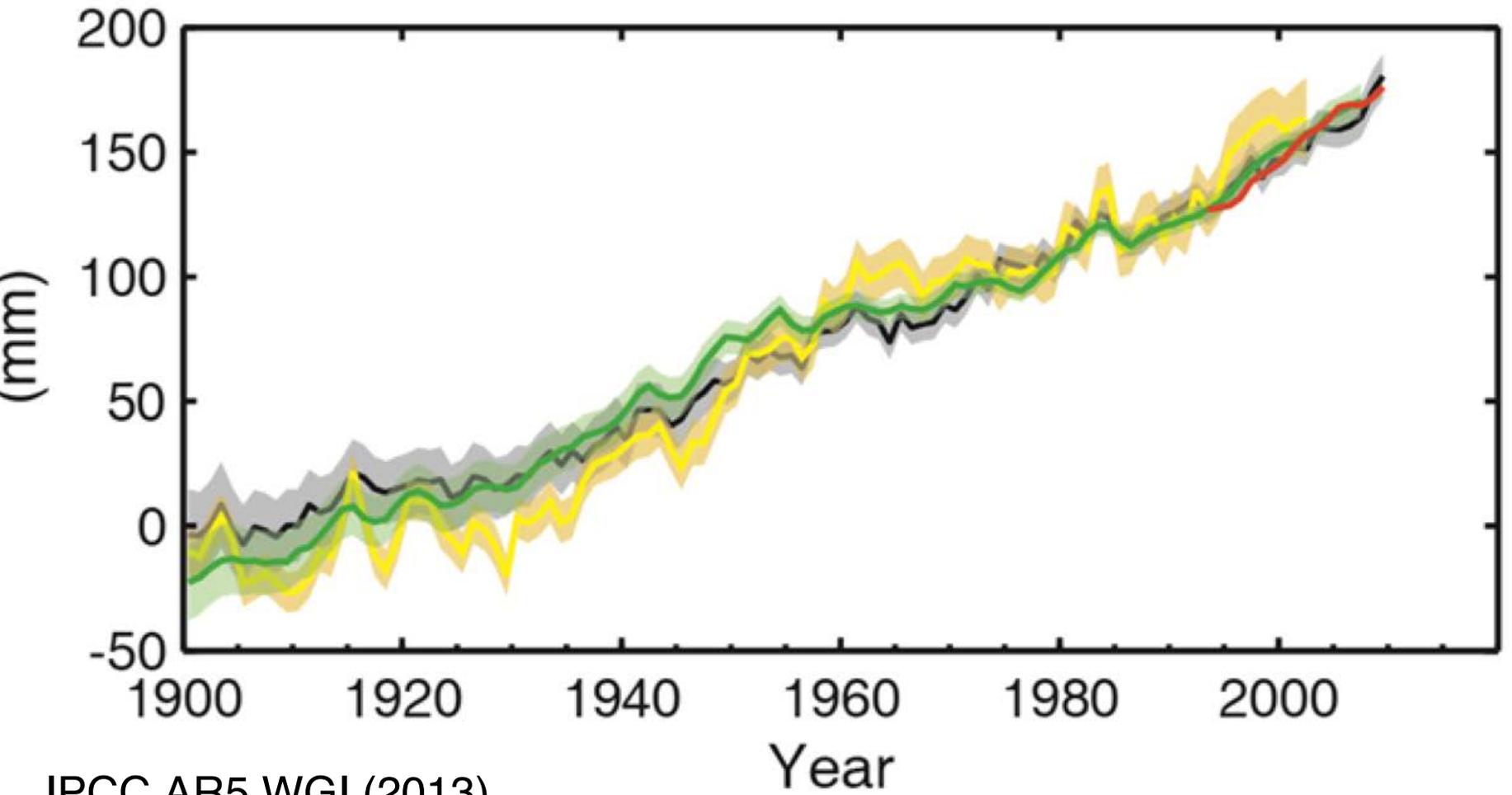


# Today, with +4-5° C globally

With permission from Dr. S. Joussaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.

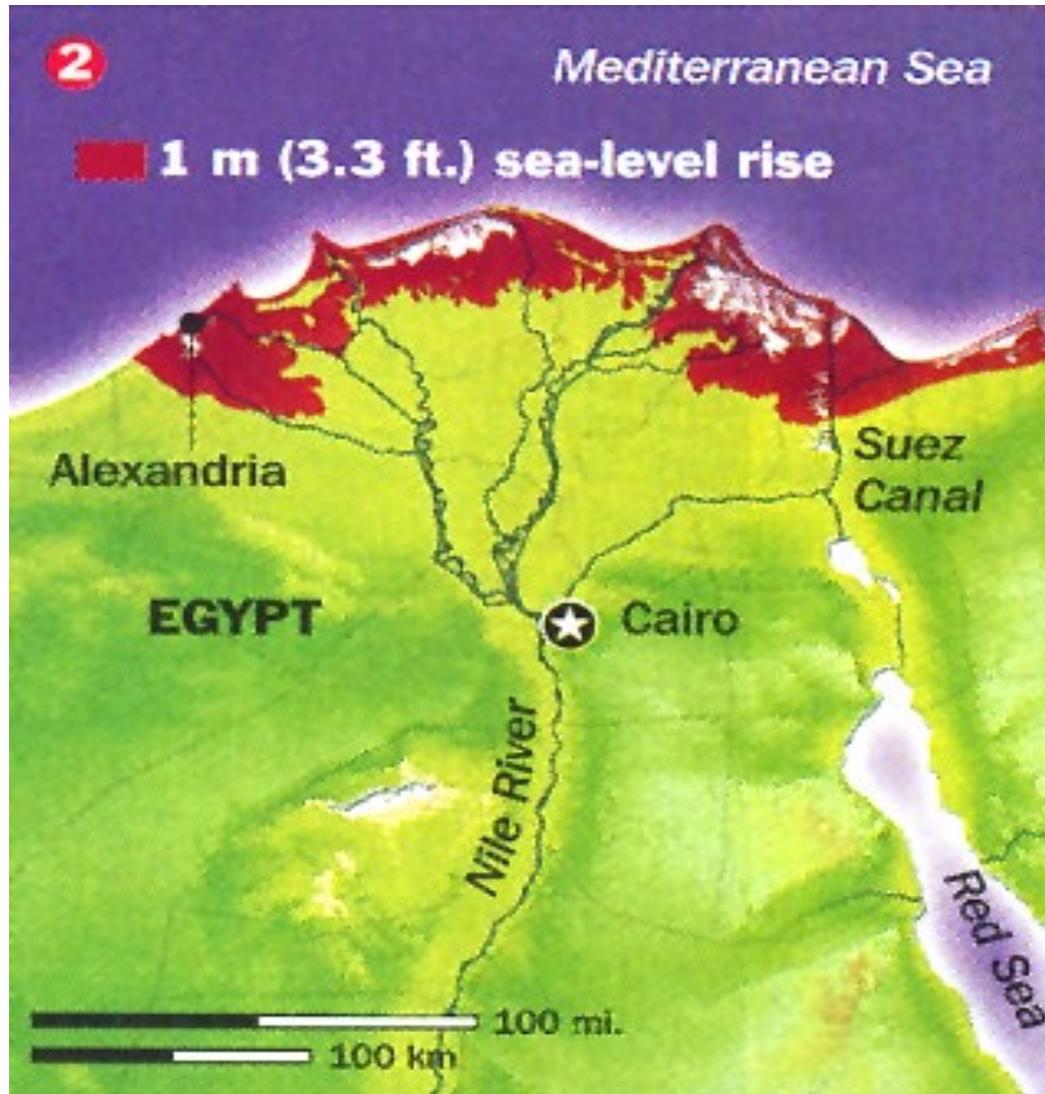


# Change in average sea-level change



IPCC AR5 WGI (2013)

# Effets sur le Delta du Nil, où vivent plus de 10 millions de personnes à moins d'1 m d'altitude



(Time 2001)

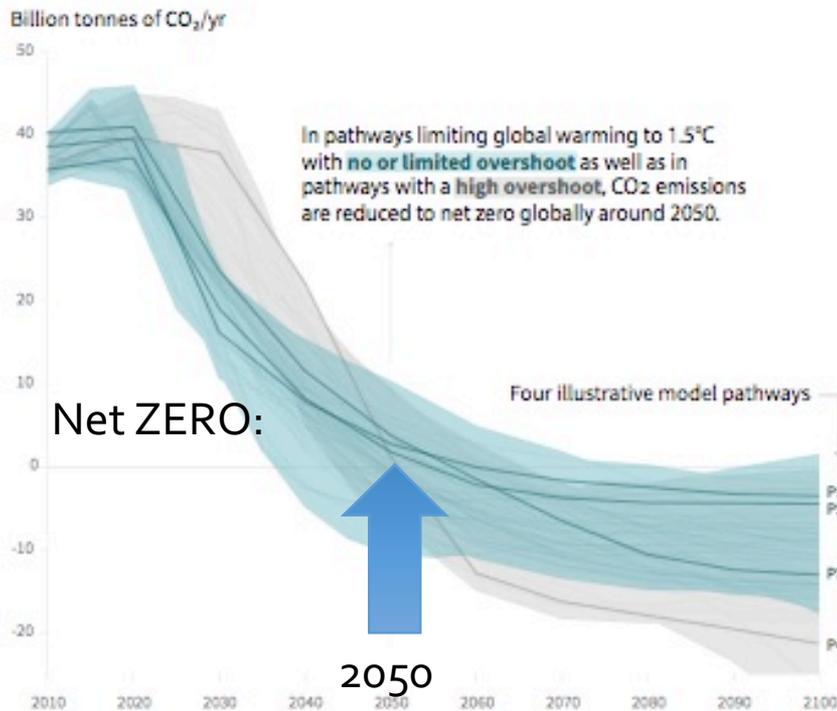
**Parce que nous utilisons  
l'atmosphère comme poubelle,  
nous épaississons la couverture  
isolante autour de la Terre**

**Nous devons donc arriver le plus vite  
possible à des émissions nulles**

## Global emissions pathway characteristics

General characteristics of the evolution of anthropogenic net emissions of CO<sub>2</sub>, and total emissions of methane, black carbon, and nitrous oxide in model pathways that limit global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. Net emissions are defined as anthropogenic emissions reduced by anthropogenic removals. Reductions in net emissions can be achieved through different portfolios of mitigation measures illustrated in Figure SPM3B.

### Global total net CO<sub>2</sub> emissions



#### Timing of net zero CO<sub>2</sub>

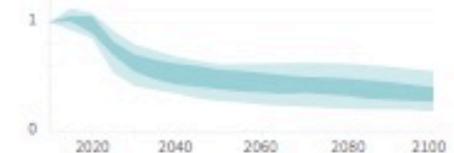
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



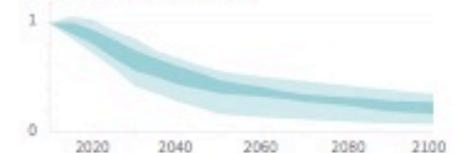
### Non-CO<sub>2</sub> emissions relative to 2010

Emissions of non-CO<sub>2</sub> forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with **no or limited overshoot**, but they do not reach zero globally.

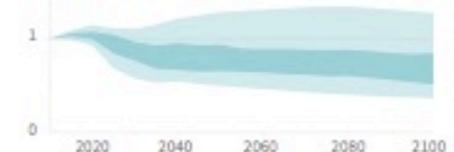
#### Methane emissions



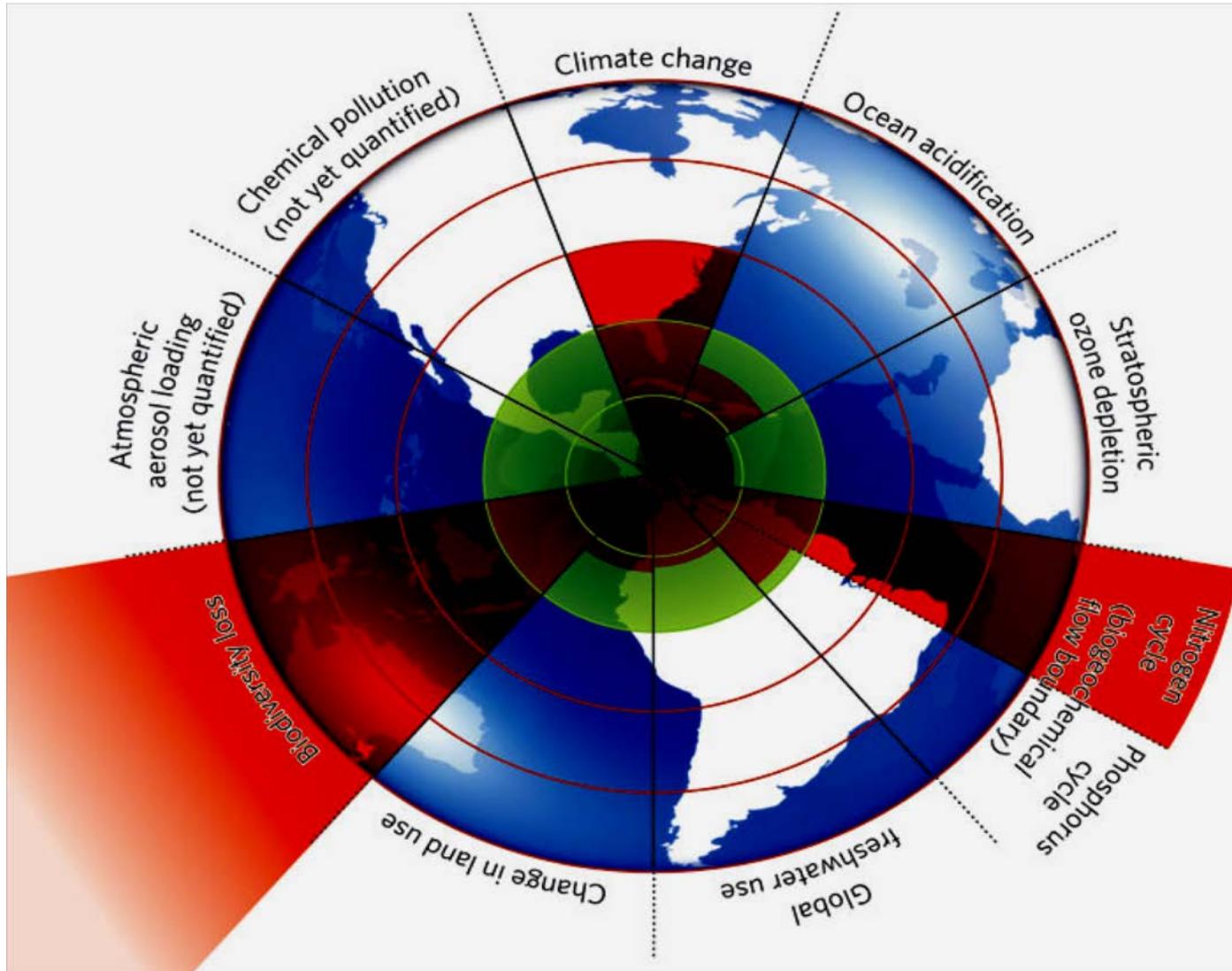
#### Black carbon emissions



#### Nitrous oxide emissions



# 9 Planetary Boundaries; 3 crossed already



Source: Rockström et al 2009

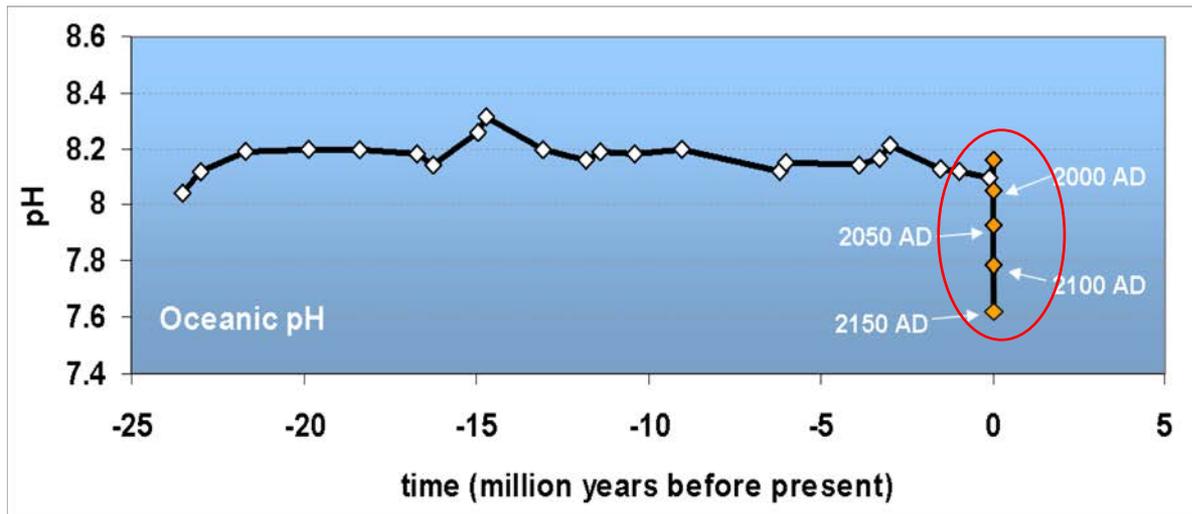
# Raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer

- De nombreux écosystèmes n'arrivent pas à s'adapter, car les changements sont trop rapides.

**Ex: La Grande barrière de corail blanchit pour la 3ème année de suite, à cause du réchauffement et de l'acidification par absorption de CO<sub>2</sub> (les océans risquent de devenir plus acides au cours des 200 prochaines années qu'au cours des 25 derniers *millions* d'années), ce qui menace la vie marine).**

# Oceans are Acidifying Fast .....

## Changes in pH over the last 25 million years



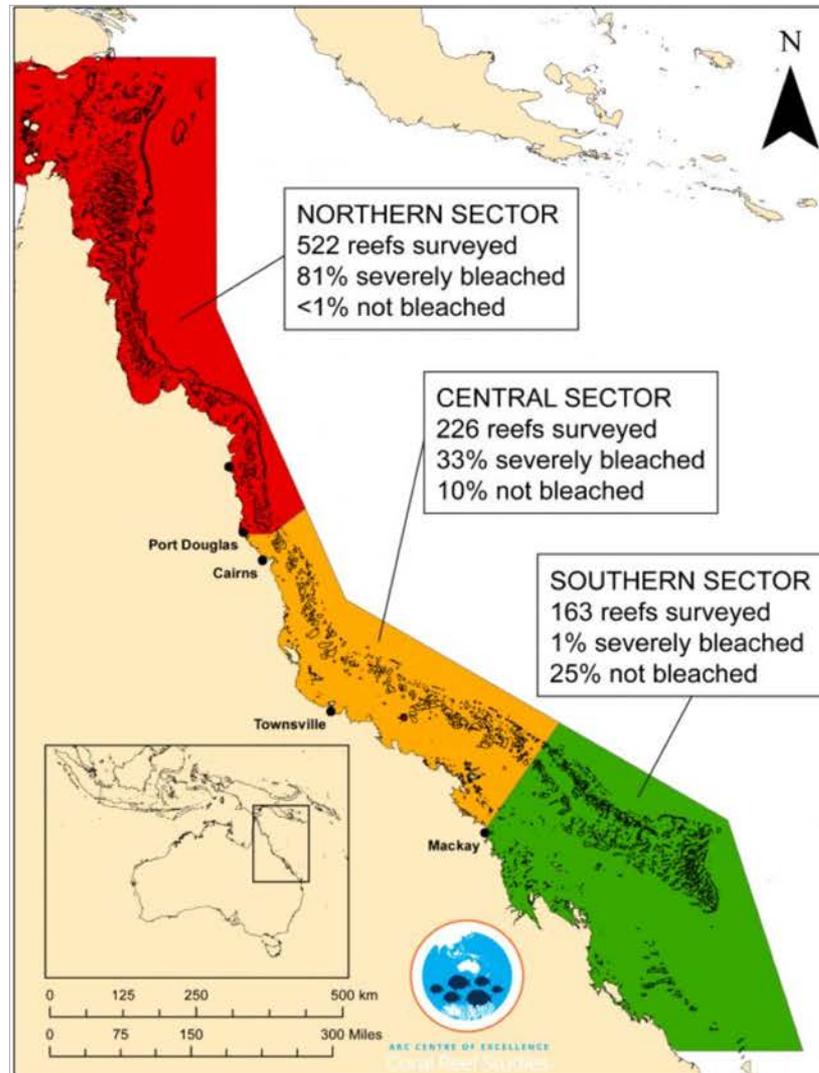
“Today is a rare event in the history of the World”

- It is happening now, at a **speed and to a level** not experienced by marine organisms for about 60 million years
- Mass extinctions linked to previous ocean acidification events
- Takes 10,000' s of years to recover

Turley et al. 2006

Slide courtesy of Carol Turley, PML

# 2016: Only 7% of the Great Barrier Reef has avoided coral bleaching



# **Raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **La première bonne nouvelle, c'est que l'on a compris d'où venait le problème, et que les éléments de solution existent et sont à portée de main. Deux des domaines clés sont l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. La sobriété de la consommation est un élément clé également.**

- **Des réductions substantielles d'émissions requièrent des changements importants des flux d'investissement; ex: de 2010 à 2029, en milliards de dollars US par an**

(chiffres moyens arrondis, IPCC AR5 WGIII Fig SPM 9)

- **efficacité énergétique: +330**
- **renouvelables: + 90**
- **centrales électr. avec CCS: + 40**
- **nucléaire: + 40**
- **centrales électr. sans CCS: - 60**
- **extraction de comb. fossiles: - 120**

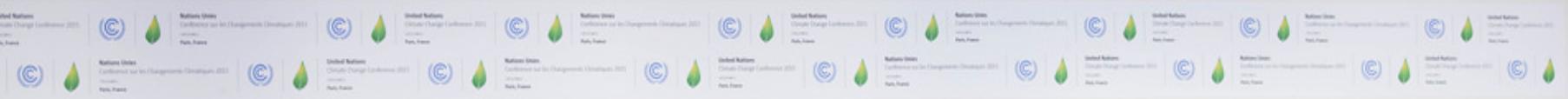
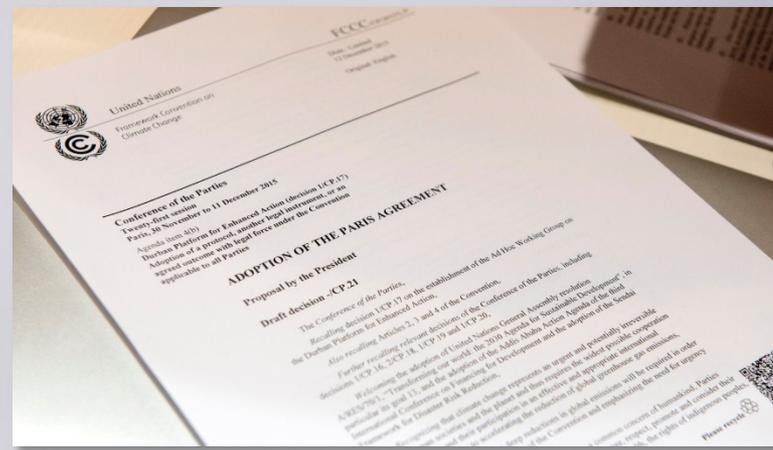
# **Raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **L'Accord de Paris, ratifié par plus de 160 pays fournit un cadre dynamique à l'action internationale. Il est essentiel de le mettre en œuvre résolument et de pousser les responsables à accroître son niveau d'ambition.**

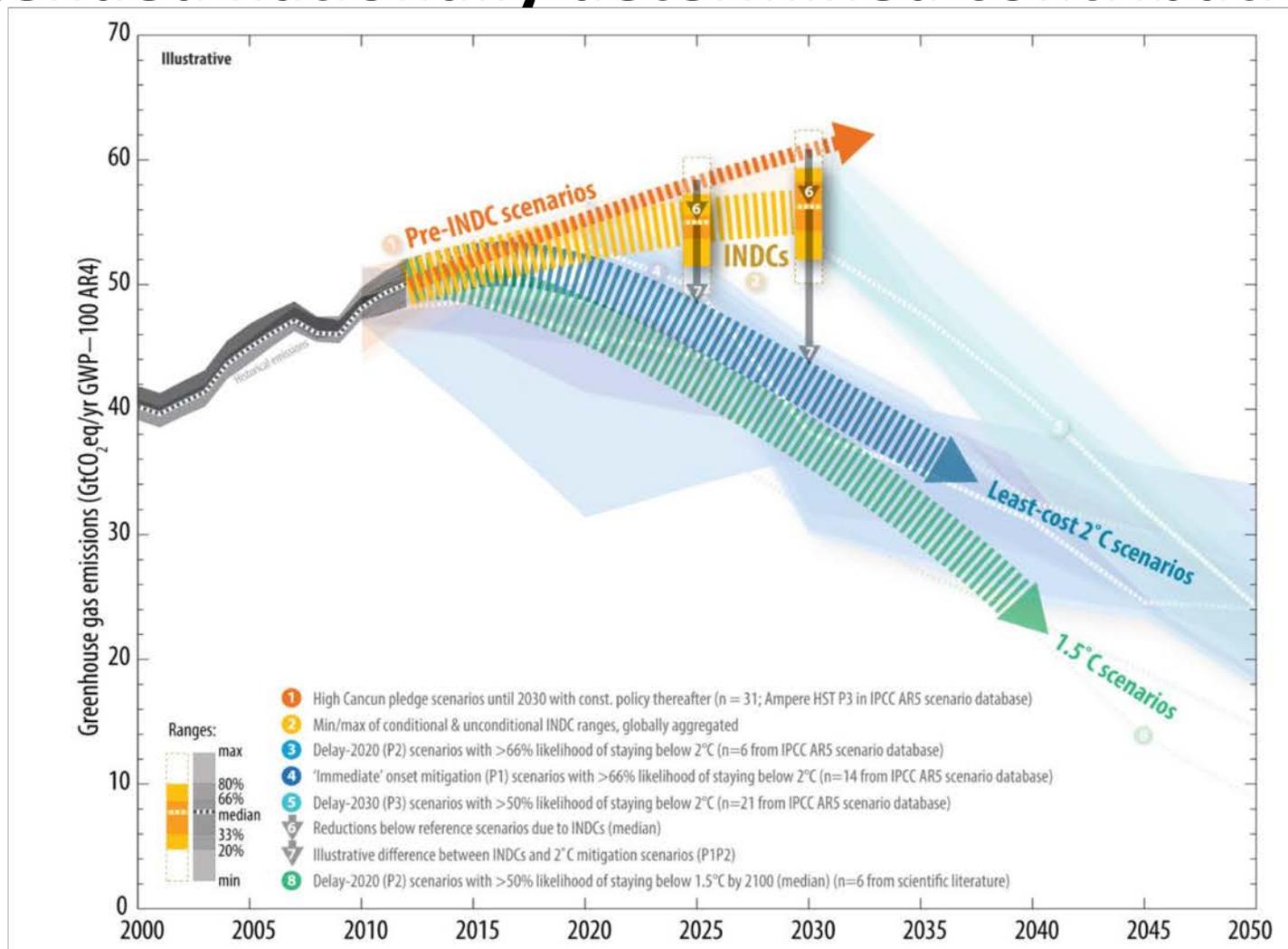
# Sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

## Paris, France



# Comparison of global emission levels in 2025 and 2030 resulting from the implementation of the intended nationally determined contributions



UNFCCC, Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update

<http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>

# **Raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **Il y a de nombreuses opportunités pour intégrer les mesures d'adaptation et celles qui permettront de réduire les émissions nettes à zéro au cours des 50 ans qui viennent, tout en atteignant d'autres objectifs sociétaux utiles, qui diminuent les injustices, créent de l'emploi et accroissent le bien-être de la population mondiale.**

# Les 17 Objectifs de Développement Durable, adoptés par l'ONU en septembre 2015



# RCP2.6

# RCP8.5

Change in average surface temperature (1986–2005 to 2081–2100)

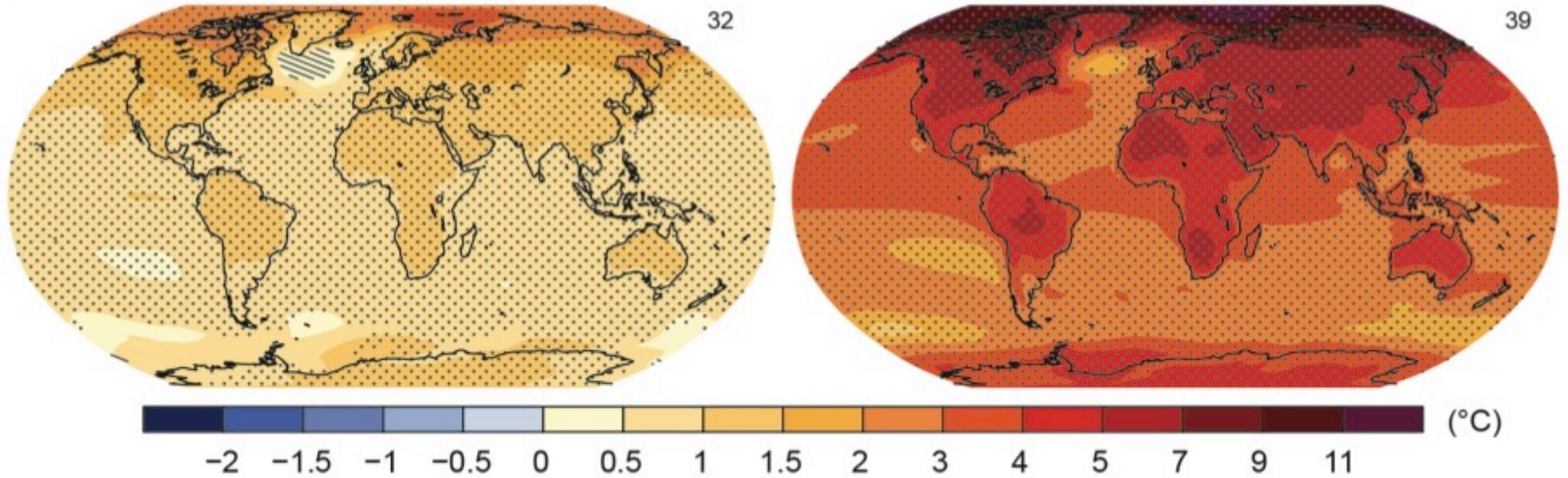


Fig. SPM.8

**L'Humanité a le choix**

# Conclusion

**C'est enthousiasmant de relever ce défi, en développant des activités qui ont du sens, qui sont éthiques, durables, et qui nous permettront de regarder nos enfants et petits-enfants dans les yeux quand ils nous demanderont comment nous avons fait pour éviter l'effondrement annoncé.**

**Il y a de nombreuses opportunités économiques au passage.**

**Yes we can !**

**Mais il y a du travail...**

Ceci me donne  
de l'espoir :

Des jeunes bien  
informés, qui  
mettent les  
adultes devant  
leurs  
responsabilités

Avec @GretaThunberg à la COP24



# 'Sauver le climat' : les bases



*Suite à l'intense mobilisation des jeunes, les changements climatiques ont fait l'objet de beaucoup d'attention au cours des derniers mois. Éléves du secondaire, étudiants, professeurs, parents et grand-parents sont descendus dans la rue pour montrer leur désarroi face à la lenteur de l'action vis-à-vis des changements climatiques.*

*Nous nous réjouissons de cette mobilisation, car notre rôle nous met encore plus fréquemment que l'ensemble de la population en position de témoin des risques que font courir les changements climatiques, ainsi que de l'ampleur des efforts nécessaires pour mettre en œuvre les objectifs que se sont fixés les membres des Nations Unies à Paris en 2015 (COP21).*

*Une démarche essentielle en faveur de ces jeunes est de les aider à se former, à appréhender les principaux éléments de la problématique du climat, et plus largement, de l'influence de nos activités sur notre environnement et sur le futur de l'humanité. L'éducation est un des instruments essentiels pour évoluer vers une société plus durable et plus juste.*

*Pour y contribuer, nous présentons ici une brève synthèse de la problématique et une sélection de références commentées. Nous espérons que cette Lettre aidera enseignants et élèves à disposer d'une base d'information solide et ainsi à prendre leur part dans la solution à ce problème planétaire : agir à leur niveau et favoriser l'action dans leur entourage et au niveau societal.*

*Plusieurs témoignages d'élèves ou de professeurs sont également présentés.*

*Nous vous souhaitons une bonne lecture !*  
Jean-Pascal van Ypersele, Philippe Marbaix et Bruna Gaino

## Sommaire

ABC des changements climatiques .....	2
Ressources pour l'enseignement .....	10
Témoignages .....	14
Agenda .....	16

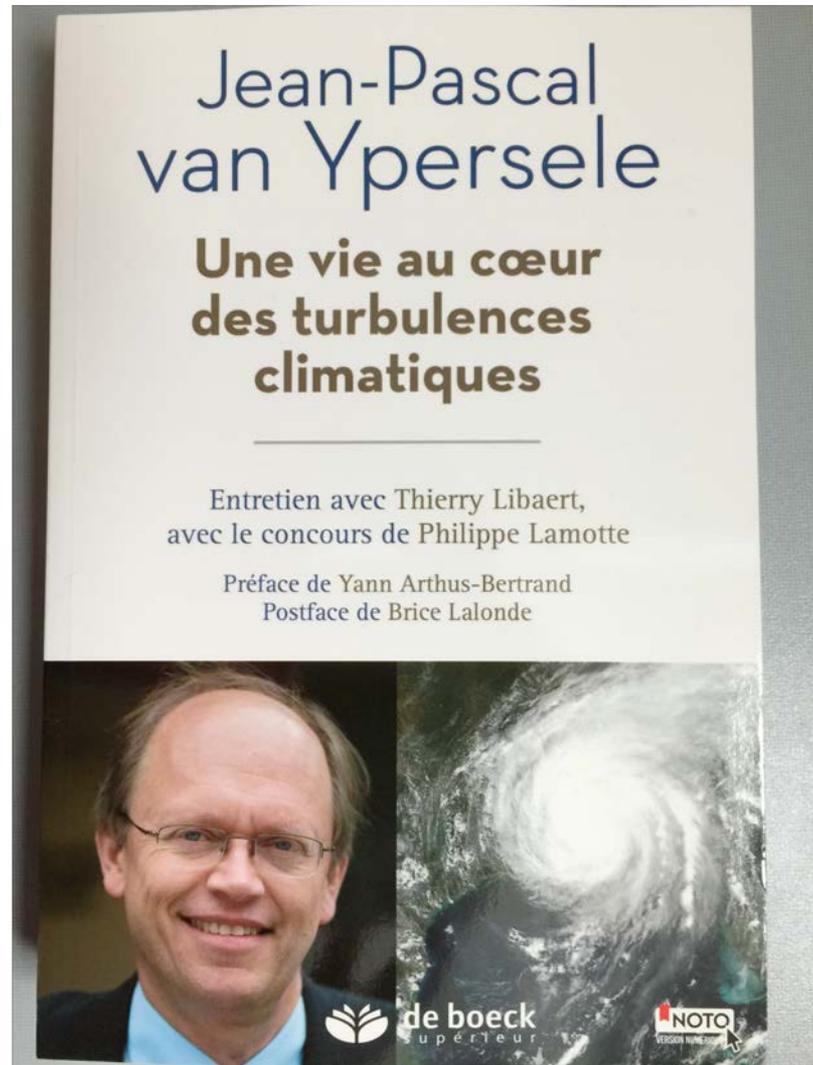


Disponible gratuitement, 6X/an: [www.pplateforme-wallonne-giec.be](http://www.pplateforme-wallonne-giec.be)

**Pour en savoir plus:**

**Lisez mon livre, où  
j'aborde tous ces sujets**

**Publié chez De Boeck  
supérieur**



# Pour en savoir plus :

- [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) : GIEC ou IPCC
- [www.climate.be/vanyp](http://www.climate.be/vanyp) : beaucoup de mes dias
- [www.plateforme-wallonne-giec.be](http://www.plateforme-wallonne-giec.be) : Plateforme wallonne pour le GIEC (e.a., Lettre d'information)
- [www.my2050.be](http://www.my2050.be) : calculateur de scénarios
- [www.realclimate.org](http://www.realclimate.org) : réponses aux semeurs de doute
- [www.skepticalscience.com](http://www.skepticalscience.com) : idem
- **Sur Twitter: @JPvanYpersele**  
**@IPCC\_CH**

Jean-Pascal van Ypersele  
(vanyp@climate.be)

# Annonces de la semaine passée:

■ [www.wechangeforlife.org](http://www.wechangeforlife.org) :

**250 experts belges témoignent et interpellent**

■ [www.panelclimat.be](http://www.panelclimat.be) [www.klimaatpanel.be](http://www.klimaatpanel.be) :

**Rapport demandé par #YouthForClimate**

# Pour en savoir plus :

- [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) : GIEC ou IPCC
- [www.climate.be/vanyp](http://www.climate.be/vanyp) : beaucoup de mes dias
- [www.plateforme-wallonne-giec.be](http://www.plateforme-wallonne-giec.be) : Plateforme wallonne pour le GIEC (e.a., Lettre d'information)
- [www.wechangeforlife.org](http://www.wechangeforlife.org) : 250 experts témoignent
- [www.realclimate.org](http://www.realclimate.org) : réponses aux semeurs de doute
- [www.skepticalscience.com](http://www.skepticalscience.com) : idem
- **Sur Twitter: @JPvanYpersele**  
**@IPCC\_CH**

Jean-Pascal van Ypersele  
(vanyp@climate.be)